

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-61973

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>H 01 T 13/20  
21/02

識別記号

B

庁内整理番号

7337-5G  
7337-5G

⑬公開 平成2年(1990)3月1日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全4頁)

⑭発明の名称 内燃機関用スパークプラグ

⑰特 願 昭63-211606

⑱出 願 昭63(1988)8月27日

⑲発 明 者 大 島 崇 文 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内

⑳出 願 人 日本特殊陶業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

㉑代 理 人 弁理士 藤 木 三 幸

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 内燃機関用スパークプラグ

## 2. 特許請求の範囲

(1) 貴金属からなる発火部電極を中心電極の孔部に挿嵌した後、上記発火部電極を挿嵌する中心電極の孔部の周縁に三軸圧縮応力を加えることによって、中心電極の孔部の内周壁を塑性変形させ、貴金属からなる発火部電極の外周に周設されてなる複数の溝部に圧入充填、接合させてなる内燃機関用スパークプラグ。

(2) 中心電極の先端部に設ける孔部とこれに挿嵌する貴金属からなる発火部電極との間隙を0.05mm以下とすると共に、上記中心電極の硬度Hv170以下、発火部電極として使用する貴金属を硬度Hv150以上としてなる請求項(1)記載の内燃機関用スパークプラグ。

(3) 貴金属からなる発火部電極の外周に周設されてなる複数の溝部のうち、少なくとも2つ以上

中心電極の孔部に埋設されてなる請求項(1)記載の内燃機関用スパークプラグ。

(4) 中心電極の孔部に挿嵌される、貴金属からなる発火部電極の直径Aを、 $0.5 \leq A \leq 1.0$ mm、溝範囲Bを、 $B \leq 0.6$ mm、溝幅Cを、 $0.03 \leq C \leq 0.08$ mm、溝深Dを、 $0.03 \leq D \leq 0.06$ mm、溝間隔Eを、 $E \leq 0.05$ mmとしてなる請求項(1)、(2)又は(3)記載の内燃機関用スパークプラグ。

(5) 複数の溝部に充填する、塑性変形した中心電極の孔部の内周壁に対して熱処理を加えることによって、貴金属からなる発火部電極の外周との合金層を形成させてなる請求項(1)、(2)、(3)又は、(4)記載の内燃機関用スパークプラグ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、内燃機関に使用されるスパークプラグに関する。

(従来の技術)

近年、内燃機関の高出力化に伴って、内燃機関

用スパークプラグの耐久性が求められており、このため、中心電極の先端に耐摩耗性に優れた貴金属からなる発火部電極を、電気抵抗溶接法あるいはレーザー溶接法等によって接合してなるものがある。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記従来のものであるにおいて、中心電極の先端に耐摩耗性に優れた貴金属からなる発火部電極を、電気抵抗溶接法あるいはレーザー溶接法等によって接合する場合、製造工程上の時間を多く必要とするものであり、さらに、レーザー溶接の場合、溶接に使用するレーザーが高エネルギーであることから、その設定条件を決めることが非常に難しく、また、溶接に必要とされる溶接治工具の管理等にも、人員を割かねばならないので、コストの著しい上昇を生じ、量産する上においての困難な問題を抱えているものである。そこで、この発明は上記従来のものであるの持つ欠点を改善するとともに、コストの低いプレス加工による接合法等を用いて、耐摩耗性に優れた貴金属合金に

よる発火部電極を有する内燃機関用スパークプラグを提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段)

そのために、ニッケル合金よりなる中心電極の先端に穿設する孔部中に、外周に複数の溝部を周設する円筒状の貴金属からなる発火部電極を挿入するときに、まず、中心電極の先端に穿設する孔部と挿入する貴金属からなる発火部電極との間隙を $0.05\text{ mm}$ 以下とし、また、上記中心電極の硬度 $H_v 170$ 以下、発火部電極として使用する貴金属を硬度 $H_v 150$ 以上のものとし、更には、発火部電極の外周に周設されてなる複数の溝部のうち、少なくとも2つ以上中心電極の孔部中に埋設し、中心電極の孔部中に挿入される、発火部電極の直径 $A$ を、 $0.5 \leq A \leq 1.0\text{ mm}$ 、溝範囲 $B$ を、 $B \leq 0.6\text{ mm}$ 、溝幅 $C$ を、 $0.03 \leq C \leq 0.08\text{ mm}$ 、溝深 $D$ を、 $0.03 \leq D \leq 0.06\text{ mm}$ 、溝間隔 $E$ を、 $E \leq 0.05\text{ mm}$ としてなるものを、中心電極の孔部中に挿入した後、上記発火部電極を挿入する中心電極の孔部の周縁

に三軸圧縮応力を加えることによって、中心電極の孔部の内周壁を塑性変形させ、貴金属からなる発火部電極の外周に周設されてなる複数の溝部に圧入して充填、接合させ、その上、複数の溝部に充填する、塑性変形した中心電極の孔部の内周壁に対して熱処理を加えることによって、貴金属からなる発火部電極の外周との合金層を形成させてなるものである。

(作用)

上記構成を具えるので、ニッケル合金よりなり硬度 $H_v 170$ 以下である中心電極の先端に設ける孔部中に、硬度 $H_v$ が $150$ 以上である外周に複数の溝部を周設する円筒状貴金属の発火部電極を挿入した後、中心電極の孔部の周縁に三軸圧縮応力を加えることによって、硬度 $H_v$ が $170$ 以下である中心電極の孔部の内周壁が貴金属の発火部電極の外周に設ける溝部に対して、塑性変形を起こし、上記ニッケル合金からなる中心電極の孔部の内周壁の材料が溝部に圧入充填されることにより接合し、さらには、塑性変形した中心電極の

孔部の内周壁に対して熱処理を加えることによって、貴金属からなる発火部電極の外周との間に合金層を形成させることができるので、より強固に接合させることができる。

(実施例)

この発明を図に示す実施例により更に説明する。(1)は、この考案の実施例である内燃機関用スパークプラグであり、この内燃機関用スパークプラグ(1)は、ニッケル合金(例えばインコネル600等)或は $\text{Si-Cr-Mn-95\%Ni}$ からなり、かつ、その内部に銅芯が封入されており、先端部に設ける孔部(4)に、外周に複数の溝部(6)を周設する貴金属(例えば、 $\text{Pt}$ 、 $\text{Au-Pd}$ 合金、 $\text{Pt-Ir}$ 合金、 $\text{Pt-Ni}$ 合金、 $\text{Ir}$ 或は $\text{Pt/Ni}$ クラッドワイヤー等)よりなる円筒状の発火部電極(5)を接合、固定してなり、この中心電極(3)を嵌挿、保持する絶縁体(2)、先端にネジ部(8)を具える主体金具(7)及び外側電極(9)から構成されるものである。この中心電極(3)の先端部に設けた孔部

(4)に接合の上、固定される円筒状の貴金属よりなる発火部電極(5)は、その孔部(4)との間に0.05mm以下の間隙をもって嵌挿され、上記中心電極の硬度Hvを170以下、さらに発火部電極(5)に用いられる貴金属の硬度Hvを150以上としてなるものであり、中心電極(3)の硬度が170以上だと中心電極の塑性変形が不十分となって溝部(6)に完全に吸い込むことができず間隙が生じ、また発火電極(5)の硬度が150以下だと発火電極が変形を生じて強固な接合力が得られない。製造工程としては中心電極(3)の先端部の孔部(4)に、上記貴金属よりなる円筒状の発火部電極(5)を嵌挿した後、中心電極(3)の孔部(4)の周縁に、治具(15)によって固定し、その治具(16)及びガイド(17)に嵌合するボンチ(16)によって上記発火部電極(5)の周囲に三軸圧縮応力(矢印方向)を加え、硬度Hv170以下である中心電極(3)の孔部(4)の内壁(10)に塑性変形を生じさせ、上記貴金属よりなる円筒状の発火部電

られる孔部(4)の中に貴金属よりなる円筒状の発火部電極(5)を挿嵌した後、三軸圧縮応力を加えることで起こる塑性変形による溝部(6)への中心電極材料の圧入充填と共に、1000℃で2時間熱処理を施すことによって、中心電極(3)の孔部(4)の内壁(10)と貴金属よりなる円筒状の発火部電極(5)の外周との間に、例えばPt-Niの合金層(14)が形成され、より強固な接合ができるものである。そこで、この発明の実施例である内燃機関用スパークプラグ(1)を6気筒、2000ccの実機エンジンに組み込み、アイドリング(1分間)から全開5000rpm(1分間)繰り返す冷熱繰り返し試験を200時間行ったところ、剝離等の異常が発生することなく、この発明の効果が認められた。なお、発火部電極(5)の外周に設けられる溝部(6)のボンチによる加工は、一部或は全周にわたっても良いものであり、さらにローレット加工としても良いものである。なお、(11)は、導電性ガラスであり、抵抗体(12)を挟持して、端子

極(5)の外周に周設した複数の溝部(6)の中に中心電極(3)の内壁の材料が圧入充填されることによって、接合面に対して圧縮による残留応力が残し、発火部電極(5)は中心電極(3)に強固に接合、固定されるものである。そして、中心電極(3)の先端部の孔部(4)の中に嵌挿される貴金属の円筒状発火部電極(5)の外周に周設された溝部(6)は、少なくとも2山以上孔部(4)内に埋設することによって、治具(15)及びボンチ(16)によって三軸圧縮応力を加えることで生じる発火部電極(5)との接合がより確実になると共に、上記発火部電極(5)の寸法を、直径Aを、 $0.5 \leq A \leq 1.0$ mm、溝部(6)の範囲Bを、 $B \leq 0.6$ mm、溝部(6)の幅Cを、 $0.03 \leq C \leq 0.08$ mm、溝部(6)の深さDを、 $0.03 \leq D \leq 0.06$ mm、溝部(6)の間隔Eを、 $E \leq 0.05$ mmとすることによって、塑性変形による溝部(6)への充填が最適なものとなり、十分な接合強度を得ることができる。また、中心電極(3)の先端部に設け

電極(13)と共に、絶縁体(2)内に加熱封着されているものである。

(発明の効果)

以上のとおり、ニッケル合金による中心電極の先端部に設ける孔部に、貴金属からなり、外周に溝部を周設した発火部電極を挿嵌し、その周囲に圧縮応力を加えることによって、中心電極に対して塑性変形をおこさせ、上記発火部電極外周に周設した溝部内に中心電極材を圧入充填させることで、接合させ、プレス機を用いた簡単な方法により接合を行えるものであり、さらにイリジウム等の高融点物質に対してもスパークプラグの発火部電極として使用することが可能となり、耐摩耗性に優れたスパークプラグを提供することのできる優れた効果を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

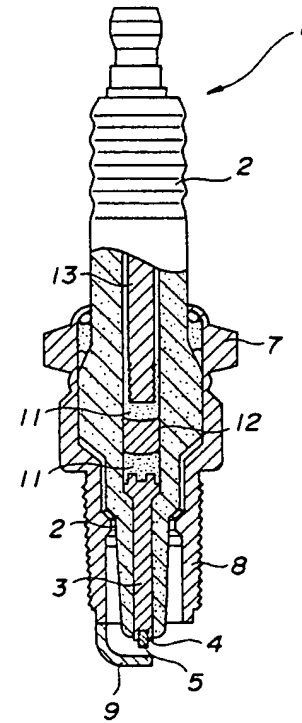
第1図は、この発明の実施例である内燃機関用スパークプラグの部分断面図、第2図は、その要部拡大断面図、さらに第3図は、実施例である内

燃機関用スパークプラグの要部製造工程を示す断面図である。

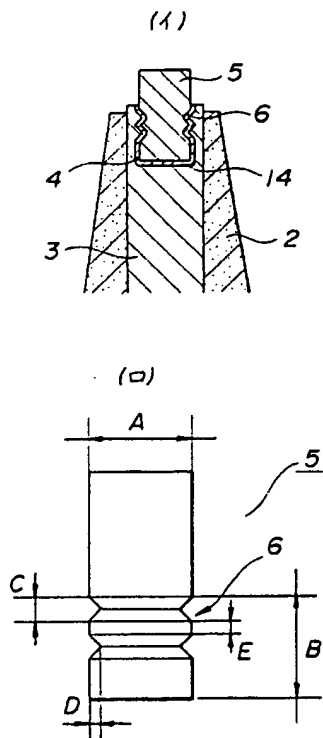
- 1…内燃機関用スパークプラグ 2…絶縁体  
 3…中心電極 4…孔部 5…発火部電極  
 6…溝部 7…主体金具 8…ネジ部 9…外側電極  
 10…内壁 11…導電性ガラス  
 12…抵抗体 13…端子電極 14…合金層  
 15…治具 16…ボンチ

特許出願人 代理人 弁理士 藤 木 三 幸

第 1 図



第 2 図



第 3 図

